

3/5/2 Links

JAPIO

(c) 2007 JPO & JAPIO. All rights reserved.

01394421 **\*\*Image available\*\***

## **BUS CONSTITUTING SYSTEM**

**Pub. No.:** 59-106021 [JP 59106021 A ]

**Published:** June 19, 1984 (19840619)

**Inventor:** YANAGIDA KOJI

SHINTANI HIROSHI

**Applicant:** OKI ELECTRIC IND CO LTD [000029] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> [000422] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application No.:** 57-215549 [JP 82215549]

**Filed:** December 10, 1982 (19821210)

**International Class:** [ 3 ] G06F-003/00

**JAPIO Class:** 45.1 (INFORMATION PROCESSING -- Arithmetic Sequence Units)

**Journal:** Section: P, Section No. 307, Vol. 08, No. 223, Pg. 151, October 12, 1984 (19841012)

### **ABSTRACT**

**PURPOSE:** To connect an optional device to an optional position of an optional bus by providing a bus use right determining circuit which transmits a bus use permission signal and determines the directional property of a bus connecting circuit.

**CONSTITUTION:** Central processing units 52 and 53, main storage devices 54 and 55, and input/output devices 56 and 57 are connected to a bus connecting circuit 58 through internal busses 50 and 51. A bus use right determining circuit 59 is provided. This determining circuit 59 accepts bus use request signals 60-65 from respective devices to determine the device for authorizing the use of a bus in accordance with a preliminarily determined priority and transmits corresponding one of bus use permission signals 66-71 to the device. The circuit 59 transmits bus transmission direction control signals 72 and 73 for controlling the signal transmission direction in the connecting circuit 58. Thus, an optional device is connected to an optional position of an optional bus.

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①⑩ 特許出願公開

①⑪ 公開特許公報 (A)

昭59—106021

①⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 06 F 3/00

識別記号  
1 0 1

庁内整理番号  
D 7165—5B

①⑬ 公開 昭和59年(1984)6月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 12 頁)

①⑭ バス構成方式

①⑮ 特 願 昭57—215549  
①⑯ 出 願 昭57(1982)12月10日  
①⑰ 発 明 者 柳田耕二  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12  
号沖電気工業株式会社内  
①⑱ 発 明 者 新谷廣

武蔵野市緑町3丁目9番11号日  
本電信電話公社武蔵野電気通信  
研究所内

①⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12  
号  
①⑳ 出 願 人 日本電信電話公社  
㉑ 代 理 人 弁理士 山本恵一

明 細 書

1. 発明の名称

バス構成方式

2. 特許請求の範囲

複数の双方向バスがバス結合回路により結合され、かつ各々の双方向バスには少なくとも1個の中央処理装置、主記憶装置、入出力装置からなる装置群が接続され、前記双方向バスとバス結合回路を介して前記各装置の間のデータの授受を行う情報処理システムにおいて、バス使用に関する各装置の優先順位の決定と前記バス結合回路の方向性を決定するバス使用権決定回路が前記各装置及びバス結合回路に接続され、各装置はバスを使用する際バス使用要求信号をバス使用権決定回路に送出し、バス使用権決定回路は各装置の予め定められる優先順位に従ってバス使用要求信号を送出した装置のうち最高優先順位の装置にバス使用許可信号を送出し、バス使用権決定回路は送信側装置がデータを双方向バスに送出するタイミングと受信側装置が応答を双方向バスに返送するタイ

ミングに合わせて前記バス結合回路の方向性を切換える信号を前記バス使用許可信号をもとに作成するとく構成され、複数の双方向バスの装置の間でデータの授受を行なうことを特徴とする、バス構成方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明はそれぞれに中央処理装置、主記憶装置、入出力装置が接続されている複数の双方向バスをバス結合回路を介して接続することによりバス拡張を行い、各装置がバス間にまたがってデータの転送を行えるようにしたバス構成方式に関するものである。

従来の情報処理システムにおいて、入出力バスを拡張した場合のシステム構成例を第1図に示す。第1図において1は命令語および各種データを記憶する主記憶装置(MM)、2は命令の実行制御を行う中央処理装置(CPU)、3—6は入出力装置(IO)、7, 8はCPUと各IO間を接続する入出力バス(IOB<sub>0</sub>, IOB<sub>1</sub>)、9は入出力バス0(IOB<sub>0</sub>)7と入出力バス1(IOB<sub>1</sub>)8とを結合するバス結合

回路 (BUS CUP) である。一般的な情報処理システムでは、入出力バスは1本のバスで十分であるが、入出力装置が多くなった場合もしくはバスのケーブル長が制限値以上になった場合には電氣的条件や速度条件を満足させるためにバス結合回路9を接続して入出力バスの拡張が行われる。第2図はバス結合回路9の内部構成例を示したものであり、10は第1図の入出力バス0 (IOB<sub>0</sub>) の一部を構成する双方向のデータ線0 (DATA<sub>0</sub>) で通常複数のビットよりなる。11は前記の DATA<sub>0</sub> を受信して IOB<sub>1</sub> の DATA<sub>1</sub> 12へ再送出する中継用バスドライバであり、図中では1ビットのみのバスドライバを代表して示している。

13は前記の DATA<sub>1</sub> 12を受信して IOB<sub>0</sub> の DATA<sub>0</sub> 10へ再送出する中継用バスドライバであり、図中では1ビットのみのバスドライバを代表して示している。14は前記のデータ線0, 1の伝送方向を規定する制御信号 (BSI<sub>0</sub>) で、CPU 2より送出される。15は前記の BSI<sub>0</sub> を受信して IOB<sub>1</sub> の BSI<sub>1</sub> 19へ再送出するバスドライバ

ーである。

また、前記の BSI<sub>0</sub> は入出力バス0, 1に接続されている各入出力装置へ送出され、入出力装置とCPU間のデータ伝送方向を規定すると共に、バス結合回路9内の双方向用バスドライバの制御用信号として使用される。16及び17はバスドライバ11及び13の制御端子で、論理"1"が入力されると入力データの内容が出力データとして再生送出され、論理"0"が入力されるとバスドライバの出力は入力データに関係なく論理"0"が出力される。

第2図の例では、BSI<sub>0</sub> 14はバスドライバ13の制御端子17及びインバータ回路18に接続されている。またインバータ回路18の出力がバスドライバ11の制御端子16に接続されている。今、BSI<sub>0</sub>が論理"1"の状態であるとする。バスドライバ13は制御端子入力が論理"1"であるため DATA<sub>1</sub> 12の内容がバスドライバ13により DATA<sub>0</sub> 10へ再生送出される。一方、バスドライバ11の制御端子16には、インバータ回路18

により BSI<sub>0</sub> 14の否定論理出力が接続されているため論理"0"が入力され、バスドライバ11の出力は DATA<sub>0</sub> の内容に関係なく論理"0"が出力される。

なお、DATA<sub>0</sub> 10は第1図のCPU 2、入出力装置3~4のバスドライバ (図示せず) およびバス結合回路9のバスドライバ13の出力がワイヤード・オアされており、一時期には1装置のバスドライバのみが有効状態になり有意の情報を送出する。他の装置のバスドライバは無効状態となって論理"0"を出力している。通常のTTL回路構成のバスドライバを使用した場合、論理"0"は高レベルに、また論理"1"は低レベルに設定される。同様に DATA<sub>1</sub> 12はバス結合回路9のバスドライバ11及び入出力装置5~6のバスドライバの出力がワイヤード・オアされている。

従って、前述したように BSI<sub>0</sub> 14が論理"1"の場合、バスドライバ11の出力は論理"0" (高レベル) が出力されるが、ワイヤード・オアの電気特性により入出力装置5~6のいずれかの装置の

バスドライバが DATA<sub>1</sub> 12へ論理"1" (低レベル) を出力していれば DATA<sub>1</sub> 12の値は論理"1" (低レベル) になり、また前記入出力装置のバスドライバが DATA<sub>1</sub> 12へ論理"0" (高レベル) を出力していれば DATA<sub>1</sub> 12の値は論理"0"に確定する。即ち、DATA<sub>1</sub> 12の内容は前記の入出力装置のドライバの出力の内容が保たれることになる。一方、DATA<sub>0</sub> 10には前述した動作内容によりバスドライバ13の出力により DATA<sub>1</sub> 12の内容が出力される。

この時、DATA<sub>0</sub> 10に接続されている各装置のバスドライバの出力が論理"0"を出力するように制御されているため、DATA<sub>0</sub> 10の値はバスドライバ13の出力即ち、DATA<sub>1</sub> 12の内容に確定する。また、前記 BSI<sub>0</sub> 16が論理"0"の場合は同様の制御内容により DATA<sub>0</sub> 10の内容が DATA<sub>1</sub> 12へ送出される。

次に、第2図の20はCPU 2から送出されるアドレス送出信号 (ADO<sub>0</sub>) で、DATA<sub>0</sub> 10の内容が入出力装置アドレスであることを指定する。21は

前記の  $ADO_0 20$  を受信し  $ADO_1 22$  へ再送出するバスドライバである。23 は第1図の入出力装置5～6の各装置より送出される応答信号 ( $RPI_1$ ) である。24 は前記の  $RPI_1 23$  を受信し、 $RPI_0 25$  へ再送出するバスドライバである。

また、該  $RPI_0 25$  には第1図の入出力装置3～4より送出される応答信号も接続され、CPU 2 により受信される。以上第2図によりバス結合回路9の概略説明を行ったが、実際にはバス結合回路9には前述した信号の他に各種の制御信号が収容されバスドライバが設けられるが第2図では省略している。

つぎに、第1図のCPU 2 と入出力装置6間での情報転送例についてその動作概要を説明する。第3図は上記の情報転送時における転送シーケンスを示したもので、第3図の(a)はCPU 2 から入出力装置6へアドレス情報を送出する場合の転送シーケンスを示し、(b)は入出力装置6からデータをCPU 2 へ読取する場合の転送シーケンスを示す。最初に、第3図(a)を用いてCPU 2 から入出力装置6

へデータ(図中の例ではアドレス情報の転送を示す。)する場合について説明する。まず、CPU 2 のDATA送出用バスドライバ(図示せず)により送出すべきデータ31(第2図(a)では入出力装置アドレス(IOA)及び入出力装置内のレジスタ番号(IOR)が転送する場合を示している。)を  $DATA_0 10$  へ送出する。ついでCPU 2 は前記の送出データが  $DATA_0 10$  上で確定する時間(一般には入出力バスインタフェースの規定として決められた値)  $T_1$  後に  $ADO_0 20$  へ第3図の32で示すタイミングで論理"1"を送出し、 $DATA_0 10$  の内容がアドレス情報であることを指定する。この場合CPU 2 からのデータ送出であるため前記の  $BSI_0 14$  は論理"0"が送出される。(第3図(a)では図示されずしたがって前述した如くCPU 2 から送出された情報31は  $DATA_0 10$  上を伝播しバス結合回路9を経て  $DATA_1 12$  へ再送出される。第3図ではある遅延時間(  $DATA_0 10$  上の伝播遅延時間とバスドライバ11の動作時間の和の時間以下同様である。)後のタイミング33で示している。また、 $ADO_0$  の

信号32は、第2図のバスドライバ21により  $ADO_1 22$  上に再送出される。第3図では、ある遅延時間後のタイミング34で示している。

以上説明した動作により入出力バス  $IOB_0 7$  と  $IOB_1 8$  に前記の各信号がCPU 2 から送出された状態になる。一方、入出力バス  $IOB_0 7$  と  $IOB_1 8$  に接続されている入出力装置3～6は  $ADO_0 20$  もしくは  $ADO_1 22$  の内容が論理"1"状態を受信し、 $DATA_0 10$  もしくは  $DATA_1 12$  上の前記入出力装置アドレス(IOA)情報と自己の入出力装置アドレスとを比較し、一致した入出力装置は  $DATA 10$  もしくは  $DATA 12$  上の情報を内部レジスタ(図示せず)へ記憶する。以後は入出力装置6がCPU 2 から送出された前記IOAと自己の入出力装置アドレスが一致した場合について説明する。入出力装置6は前記の  $DATA_1 12$  上の情報を正常に受信した場合、応答信号を第3図の35で示すタイミングで  $RPI_1 23$  上へ送出する。該  $RPI_1 23$  の応答信号は第2図に示すバス結合回路9のドライバ24により  $RPI_0 25$  へ再送出される。該信号を第3図で

はタイミング36で示している。つぎに、CPU 2 は  $RPI_0$  上の応答信号36を受信すると指定した入出力装置で送出情報が正常に受信されたものと見做して、以前に  $DATA_0 10$  および  $ADO_0 20$  へ送出していた第3図の信号31および32の送出を終了する。これらの信号の終了状態は前述した方法によりバス結合回路9のバスドライバ11およびバスドライバ21により  $DATA_1 12$  および  $ADO_1 22$  へ伝播される。入出力装置6は  $ADO_1 22$  が論理"0"になったことを確認した後応答信号35の送出を終了する。

以上説明した動作によりCPU 2 から入出力装置6への情報転送シーケンスを終了する。つぎに、入出力装置6からCPU 2 へ情報転送する場合の転送シーケンスを第3図(b)により説明する。なお、この場合入出力装置6の選択及び入出力動作指定は前述した第3図(a)の転送シーケンスにより終了しているものとする。まず、CPU 2 からデータの読取りを指定するための読取り指示信号を第3図(b)の37に示すタイミングで  $BSI_0 14$  へ論理"1"

信号を送出する。該信号はバス結合回路9のバスドライバ15によりBSI<sub>1</sub>19へ第3図(b)の38に示すタイミングで再送出される。また、前記読取り指示信号37によりバス結合回路9のバスドライバ13を有効状態にすると共に、他のバスドライバ11を無効状態にし、DATA<sub>1</sub>12の内容がバスドライバ13を経由してDATA<sub>0</sub>10へ伝播される状態に設定する。ついで、入出力装置6はBSI<sub>1</sub>19上の前記読取り信号38を受信した後、前もって指定されたデータをDATA<sub>1</sub>12上へ第3図(b)の39のタイミングで送出する。該データは前述した方法によりバスドライバ13を経由してDATA<sub>0</sub>10上へ第3図(b)の40のタイミングで伝播される。つぎに入出力装置6は前記のデータ39の一定時間後応答信号をRPI<sub>1</sub>23上へ第3図(b)の41のタイミングで送出する。該信号41はバスドライバ24によりRPI<sub>0</sub>25へ応答信号42として再送出される。CPU2は前記応答信号42を受信すると共にDATA<sub>0</sub>10上のデータ40の内容を受信した後、以前より送出していた読取り指

示信号37の送出を終了するためDATA<sub>0</sub>10上のデータは無効状態(論理"0")になる。また、入出力装置6はBSI<sub>1</sub>19の信号が終了したことを検出することによりCPU2がデータを受信したことを認識し以前に送出したデータ39および応答信号41の送出を終了する。

上記の一連の動作によりCPU2による入出力装置6からのデータ読取り動作を終了する。

以上は、従来の入出力バスのバス結合回路によるバス拡張方式の実施例について説明したものであるが、この方法では双方向伝送される信号(第2図ではDATA<sub>0</sub>10およびDATA<sub>1</sub>12に相当)の伝送方向の制御は入出力バスを構成する信号の一部(第2図ではBSI<sub>0</sub>14に相当)を使用して行っていた。前述した実施例では読取り指示信号(BSI<sub>0</sub>)14で行っていたが該信号はCPUのみでバスの使用権を決定し、非同期に送出されるものであるため、マルチプロセッサシステム等のように複数のCPUが別々のバスに接続された場合(例えば第1図のIOB<sub>1</sub>8にもCPUが接続された場合)に

はバス結合回路の双方向バスドライバの方向性が決まらず対処できないという欠点があった。

本発明は従来の技術の上記欠点を改善するものでその目的は任意のバス上の任意の位置に任意の装置を接続することができるようにしたバス構成方式を提供することであり、バス使用権決定回路を設け、該装置においてバスに接続された各装置からのバス使用要求信号をもとにバス使用許可信号を該装置へ送出すると共に、該バス使用許可信号によりバス結合回路における信号の伝送方向を決定することを特徴とする。

以下図面により実施例を説明する。

第4図は本発明の第1の実施例におけるシステム構成例であって、50~51は装置間の情報伝送に使用される内部バス0(IBUS<sub>0</sub>)及び内部バス1(IBUS<sub>1</sub>)、52~53は中央処理装置0(CPU<sub>0</sub>)及び中央処理装置1(CPU<sub>1</sub>)、54~55は主記憶装置0(MM<sub>0</sub>)及び主記憶装置1(MM<sub>1</sub>)、56~57は入出力装置0(IO<sub>0</sub>)及び入出力装置1(IO<sub>1</sub>)、58はIBUS<sub>0</sub>50と

IBUS<sub>1</sub>51を結合するバス結合回路(BUS CUP)59は各装置からのバス使用要求信号(BRO)を受け付け、あらかじめ決められている優先順位に従ってバス使用を許す装置を決定し、その装置に対してバス使用許可信号(BAK)を送出すると共に前記BUS CUP 58内の信号伝送方向を制御するためのバス伝送方向制御信号(BDIR)72~73を送出するバス使用権決定回路(BUS ABT)、60~65は各装置からBUS ABT 59に送出されるバス使用要求信号(BRO)、66~71はBUS ABT 59から各装置へ送出されるバス使用許可信号(BAK)である。

第5図は本発明の第1の実施例におけるバス結合回路(BUS CUP)58およびバス使用権決定回路(BUS ABT)59の回路構成例であって、80~84、94~95はインバータ回路、85~90はアンド(論理積)ゲート、91はオア(論理和)ゲート、92~93はフリップフロップ(FF)、96~99はバス情報の中継用バスドライバである。

第6図は本発明の第1の実施例における制御信号のタイミング関係を示したものである。第7図に本発明の第1の実施例におけるバス上を伝送される内容を示す。

次に第4図～第7図により本発明の第1の実施例における動作を詳細に説明する。最初に、第4図のCPU<sub>0</sub> 52がMM<sub>1</sub> 55からデータを読み取る場合について説明する。まず、CPU<sub>0</sub> 52はバスの使用要求をCPU<sub>0</sub>・BRO 60を通してBUS ABT 59へ第6図110のタイミングで送出する。なお、各装置のバス使用要求信号BRO（なお、第5図及び第6図の信号名では要求元装置名が添字されている）はI相クロックに同期して送出される。BUS ABT 59において、CPU<sub>0</sub>・BRP 60はアンドゲート89(5)に接続される。この時、より優先度の高い装置MM<sub>0</sub>、MM<sub>1</sub>、IO<sub>0</sub>及びIO<sub>1</sub>のいずれの装置からのバス使用要求も無い場合（各装置のバス使用要求信号62～65がいずれも“0”の状態）は、アンドゲート89の他の入力線89-(1)～(4)は各々インバータ80～83の出力に接続されているため

場合、IBUS<sub>0</sub> 50のDATA部100（第5図）にはメモリアドレス関連情報として、データフラグ150はDATA線上の内容が有効であることを示すために“1”が、受信装置指定151はMM<sub>1</sub>指定、送信装置指定152はCPU<sub>0</sub>指定、制御情報153は読み取り動作指定、アドレス情報154はMM<sub>1</sub>内のメモリアドレス指定、データ情報155は任意の値（一般にはオールゼロ）が各々送出される。

上記のDATA情報は第5図のDATA線100を介して、BUS CUP 58の中継用バสดライバ96に伝送される。（第5図では1個のドライバのみを代表して図示している。）この時、前述したFF92の出力“1”信号はドライバ104を経由して信号線72を通して前記中継用バสดライバ96の制御端子Cに入力されているため、前記のIBUS<sub>0</sub>のDATA線100の内容はIBUS<sub>1</sub>のDATA線101へ送出される。一方、中継用バสดライバ97の制御端子Cには、前記FF92の出力がドライバ104、信号線72を経由して伝送された後インバータ回路95により“0”に反転して

論理“1”が入力されており、アンドゲート89の出力であるバス使用許可信号CPU<sub>0</sub>・BAK 66には“1”が第6図111のように出力される。また、アンドゲート89の出力はオアゲート91(3)の入力に接続され“1”を与えるためオアゲート91の出力線には“1”が出力され、該信号はFF92の入力端子Dの入力信号として“1”が入力される。この状態でI相クロックがFF92のクロック端子Cに入力されると、第6図の112のタイミングでFF92は“1”にセットされる。さらに、FF92の出力端子QはFF93の入力端子Dに接続されているため“1”が入力される。この状態でI相クロックがFF93のクロック端子Cに入力されると、第6図の113のタイミングでFF93は“1”にセットされる。

一方、CPU<sub>0</sub>はBUS ABT 59のCPO・BAK 66により前記の111のバス使用許可信号を受信すると、次のI相クロックから1サイクルの間、第6図の114のタイミングでDATA情報（第7図の150～155の情報）をIBUS<sub>0</sub> 50に送出する。この

入力されるため、中継用バสดライバ97は無効状態になりDATA線101の情報はDATA線100へは伝播されない。

前述した制御内容によりCPU<sub>0</sub> 52から送出されたDATA情報はIBUS<sub>0</sub> 50及びIOBUS<sub>1</sub> 51のDATA線100及び101に伝送される。つぎに、IBUS<sub>0</sub> 50及びIBUS<sub>1</sub> 51に接続されている装置は前記によりDATA線100又は101上に送出されている受信装置指定情報151の内容が自装置を指定している場合は、DATA線上の他の情報（152～155）を入力すると共に制御情報153で指定された動作の実行可否を判定する。この場合、一般的にはバスのパリティエラー、動作中、無効オーダ等を判定する。本実施例ではMM<sub>1</sub> 55が上記の一連の動作を実施する。即ち、動作指示を受けたMM<sub>1</sub> 55は上記の判定動作を行った後、指定動作が実行可能な場合、I相クロックでDATA線101上の情報152～155を内部レジスタ（図示せず）にセットすると共に前記の判定結果を状態情報157として応答フラグ156（“1”）

と共に1相クロックに同期して第6図の115のタイミングで1サイクルの間RLY線103へ送出する。なお、指定動作が実行不可能な場合、前記の判定結果のみを状態情報157として応答フラグ156と共に前記と同様にRLY線103へ送出する。

一方、BUS CUP 58のRLY線中継用バスドライバー98(第5図では1個のドライバーのみを図示している。)の制御端子Cには、BUS ABT 59のBDIR(I) FF 93の出力(この時FF 93は前記動作により"1"がセットされている。)がバッファ105及び信号線73を経由して接続されているため、RLY線103の内容はバスドライバー98によりRLY線102へ中継される。また、バスドライバー99の制御端子Cには信号線73がインバータ回路94を経て接続されているため"0"信号が入力され、バスドライバー99は無効状態になりRLY線102の内容はRLY線103には中継されない。

上記動作によりMM<sub>1</sub> 55から送出された応答情

はMM<sub>1</sub>・BAK線69を通してMM<sub>1</sub> 55へバス使用許可信号として第6図の117のタイミングで伝送される。この場合、MM<sub>1</sub> 55はIBUS<sub>1</sub> 51に接続されている装置であるため、アンドゲート86の出力はオアゲート91の入力端子には接続されていない。また、オアゲート91の入力端子1はアンドゲート85の出力に接続されていることから、MM<sub>0</sub> 54からのバス使用要求が出されていないければMM<sub>0</sub>・BRO 62は"0"であるためアンドゲート85の出力は"0"となり、オアゲート91の入力端子1の入力信号は"0"となる。一方、オアゲート91の他の入力端子2及び3は各々アンドゲート87及びアンドゲート89の出力に接続されているが、前記2つのアンドゲート87、89の1つの入力にはインバータ回路81の出力が接続されているため、"0"信号が入力される(この時、インバータ回路81の入力は"1"信号であるため)ことになり、該アンドゲート87、89の出力は"0"信号になる。前記の結果、オアゲート91の全入力信号が"0"信号のため該オアゲート91の

報(応答フラグ、状態情報)はRLY線103、バスドライバー98及びRLY線102を経由してCPU<sub>0</sub> 52に伝送される。CPU<sub>0</sub> 52は前記応答情報によりMM<sub>1</sub> 55がDATA情報を正常に受信し、指定動作を開始出来るか否かを知ることができる。

つぎに、前記動作によりDATA情報を受信したMM<sub>1</sub> 55は制御情報153(本実施例では読み取り動作指定)及びアドレス情報154の指定に従って記憶内容の読み取り動作を行う。MM<sub>1</sub> 55は前記動作終了後、前記の読み取りデータをCP<sub>0</sub> 52へ送出するため、バス使用要求線MM<sub>1</sub>・BRO 63を通してBUS ABT 59に対してバス使用要求信号を第6図の116のタイミングで送出する。前記のMM<sub>1</sub>・BRO 63はBUS ABT 59のフンドゲート86の入力端子2に接続されているため、この時MM<sub>0</sub> 54からのバス使用要求が出されていないければ、MM<sub>0</sub>・BRO 62は"0"信号であり、インバータ回路80により"1"信号が送出されフンドゲート86の入力端子1に入力されているため、フンドゲート86の出力は"1"信号が出力され、該信号

出力からは"0"信号が出力され、該信号がBDIR(I) FF 92の入力信号となることから、BDIR(I) FF 92は次の1相クロックが入力した時点で"0"にセットされる。(第6図の118; 図中の破線は"0"状態を示す。)BDIR(I) FF 92の出力信号はフンドゲート104及び信号線72を経由してBUS CUP 58内の中継用バスドライバー96の制御端子Cの入力となるため、該バスドライバー96は無効状態となりDATA線100の内容はDATA線101へは中継されない。一方、バスドライバー97の制御端子Cにはインバータ回路95によりフンドゲート104の出力の否定信号として入力されるため"1"信号が入力され、該バスドライバー97は有効状態となりDATA線101の内容をDATA線100へ中継する状態に設定される。この時、前記のMM<sub>1</sub>・BAK信号117を受信したMM<sub>1</sub> 55はDATA情報を1相クロックに同期して図6の120のタイミングでDATA線101へ1サイクルの間(次の1相クロックまでの間)送出する。この場合のDATA情報としては、データフラグ150

として"1"信号が、受信装置指定151としてCPU<sub>0</sub>指定(MM<sub>1</sub>が以前にCPU<sub>0</sub>から受信した送信装置指定情報152の内容が使用される。)が、送信装置指定152としてMM<sub>1</sub>指定が、制御情報153として動作結果報告指定が、アドレス情報154としてはエラー情報(正常に動作が実行された場合はオールゼロが、また動作実行中にエラーが検出された場合はエラー内容が設定される。))が、さらにデータ情報155としては読み取りデータが送出される。

前述した動作によりMM<sub>1</sub>55から送出された前記DATA情報はDATA線101、BUS CUP 58のバスドライバー97及びDATA線100を経由してCPU<sub>0</sub>52に伝送される。CPU<sub>0</sub>52は前記DATA線100上の受信装置指定情報151においてCPU<sub>0</sub>指定が行わたていることを検出することにより、次のⅡ相クロックにより(第6図121のタイミング)他のDATA情報(152~155)を内部レジスタにセットすると共に、第6図の122のタイミングで受信動作に関する状態情報157

スドライバー99及びRLY線103を経由してMM<sub>1</sub>55へ伝送される。

前述した一連の動作によりCPU<sub>0</sub>52によるMM<sub>1</sub>55からのメモリアデータの読み取り動作が実行される。なお、本実施例においては、IBUS<sub>0</sub>50とIBUS<sub>1</sub>51の異なるバスに接続されたCPU<sub>0</sub>52とMM<sub>1</sub>55間の動作について動作説明を行ったが、他の種類の装置間におけるデータ転送も同様に行われる。なお、同一バス(IBUS<sub>0</sub>50またはIBUS<sub>1</sub>51)内の2装置間のデータ転送においても、前述したBUS ABT 59の一連の動作によりBUS CUP 58の中継用バスドライバー96~99は制御されるが、BUS ABT 59よりバス使用許可信号を受信した1台の装置のみがデータ送出を行い、他の装置は"0"信号を送出する(一般的なバス構成法であるため説明は省略する。)ため、動作中の装置が接続されている以外のバスからのデータは"0"信号が中継される。したがって、同一バス内に接続された2装置間のデータ転送は正常に行うことができる。第6図(b)に示した各信号タイミ

ンを応答フラグ156と共にRLY線102に送出する。一方、BUS ABT 59内のBDIR(Ⅱ)FF93の入力端子Dには前記のBDIR(Ⅰ)FF92の"0"出力信号が入力されるため、次のⅡ相クロックでBDIR(Ⅱ)FF93は"0"にセットされる。(第6図の119のタイミング:図では破線により"0"状態を示す。)該BDIR(Ⅱ)FF93の出力はドライバー105、信号線73を経由してBUS CUP 58内のバスドライバー98の制御端子Cに接続され"0"信号が入力されるため該バスドライバー98は無効状態になりRLY線103の内容はRLY線102へ中継されない。また、該BDIR(Ⅱ)FF93の出力はドライバー105、信号線73及びインバータ回路94を経由してバスドライバー99の制御端子Cに接続されているため、"1"信号が該制御端子Cに入力され該バスドライバー99は有効状態になり、RLY線102の内容をRLY線103へ中継する状態に設定される。これらの前記動作により、CPU<sub>0</sub>52から送出された状態情報157及び応答フラグ156はRLY線102、BUS CUP 58のバ

スはIO<sub>0</sub>56がMM<sub>0</sub>54へデータ転送を行う場合において、CPU<sub>1</sub>53からのバス使用要求とIO<sub>0</sub>56によるバス使用要求が同時に発生して、IO<sub>0</sub>56のバス使用要求がBUS ABT 59により優先的に受け付けられ、CPU<sub>1</sub>53からのバス使用要求の受け付けが1サイクル遅延した場合を示している。第5図においてIO<sub>0</sub>・BRO 64とCPU<sub>1</sub>・BRO 61とが同一のタイミングでBUS ABT 59に送出されてきた場合、アンドゲート90の入力端子3にはIO<sub>0</sub>・BRO 65("1"信号)がインバータ回路82を経て入力されるため"0"信号が入力されアンドゲート90の出力(CPU<sub>1</sub>・BAK 67)は"0"信号となりCPU<sub>1</sub>53からのバス使用要求は受け付けられず、IO<sub>0</sub>56からのバス使用要求IO<sub>0</sub>・BRO 64が"0"信号になるまで待合せ状態になり次のサイクル(第7図の123のタイミング)で受け付けられる。他の動作は前述のCPU<sub>0</sub>52とMM<sub>1</sub>55間のデータ転送の場合と同様に行われる。

なお、本実施例では記述しなかったがバス使用許可信号(BAK)は装置対応に個別に送出するこ



となく、エンコードして装置番号の形で送出することによりバス使用許可信号線の数を減らすことも容易に実現することが可能である。

(以下省略)

以上説明したように、第1の実施例では各装置からの個別のバス使用要求(BRO)信号をBUS ABP 59で受信し、あらかじめ決定されている優先順位に従ってバス使用許可装置を優先決定回路(インバータ回路80~84、アンドゲート85~90)により決定し、バス使用許可信号(BAK)を個別のバス使用許可信号線(66~71)によりバス使用許可装置に対して送出すると共に、該バス使用許可信号をもとに、該使用許可装置が接続されるバス位置に従って、BUS CUP 58の中継用バสดライバー(96~99)の中継方向をバสดライバー制御信号(BDIR(J) 72, BDIR(I) 73)に、より制御するため、バス結合回路の制御のために特別な信号を新たに設けることなしに、装置の種類に関係なく、任意のバス位置に接続された任意の装置間でデータ転送を行うことができる利点がある。

第1の実施例では装置間のデータ転送について説明したが、第8図に示す如く、CPU, MM, IO等により構成される処理システム(CP) 160

~163を共通バス0(CBUS<sub>0</sub>) 164及び共通バス1(CBUS<sub>1</sub>) 165へ共通バスアダプタ(CBADP) 166~169を介して接続することにより、マルチプロセッサシステムにおけるバス拡張を実現することができる。即ち、CP間のデータ転送又はCPと共通主記憶装置(CMM<sub>0</sub> 1)、共通入出力装置(CIO<sub>0</sub> 1)との間でデータ転送を行う場合、各CPのCBADPから第1の実施例と同様にバス使用要求信号をバス使用要求線(BRO)を介してBUS ABT 170へ送出し、該BUS ABT 170からバス使用許可信号をバス使用許可信号線(BRO)を介して受信した後共通バスへ必要なデータを送出することにより、BUS ABT 170, BUS CUP 171, CBUS<sub>0</sub> 164, CBUS<sub>1</sub> 165が第1の実施例(但し、第1の実施例のIBUSはCBUSとなる。)と同様の機能を実現するため、任意の装置間でデータ転送を行うことができる。

本実施例のようにマルチプロセッサシステムにおいてはシステムを構成する装置数が多くなり、装置スペース及び各バスに接続される装置数が大

きくなるため、バスの電気的條件(バス長、バス接続負荷数等)を満足させることが難しくなると共に、介バスに接続される装置の種類も増加する。

然るに、本発明を用いて共通バスを拡張することにより前記の問題であるところのバスに対する電気条件が改善でき、かつ任意の種類の装置又はシステムを任意のバス位置に接続することができる効果が生じる。

第1及び第2の実施例においては1個のBUS CUPにより2組のバス間を結合させる例であるが、第9図の如くBUS CUPを2個以上設け(第9図では2個の場合のみを示す。)ることによりバスの数を3組以上に増加させることも可能である。

この場合、第5図のBUS ABT 59のバス方向制御回路(BDIR FF 92, 93, バッファゲート104, 105)を2組み準備しBUS CUP<sub>0</sub> BUS CUP<sub>1</sub>の中継用バสดライバーの制御信号を作成する。まずBUS<sub>0</sub> 180に接続された装置181, 182等に対するバス使用許可信号(BAK: 図示せず)をオアゲート(図示せず: 第5図の91相

当)の入力とし、該オアゲートの出力を BUS CUP<sub>0</sub>(183)制御用バス方向制御回路の入力信号とする。次に BUS<sub>0</sub>180及び BUS<sub>1</sub>185に接続された装置181, 182, 186, 187等に対するバス使用許可信号を前記と同様にオアゲート(図示せず)の入力とし、該オアゲートの出力を BUS CUP<sub>1</sub>(184)制御用バス方向制御回路の入力信号とする。また、BUS CUP<sub>0</sub>183, BUS CUP<sub>1</sub>184の構成は第5図の BUS CUP 58と同一である。

今、BUS<sub>0</sub>180に接続された装置(181又は182)からデータを送出する場合、BUS ABT 191からバス使用許可信号が前記のバス使用要求装置(181又は182)へ送出されると、前記のオアゲート及びバス方向制御回路の構成により BUS CUP<sub>0</sub>183及び BUS CUP 184へバスドライバ制御信号(BDIR(I)(II))192~195に"1"が送出され(タイミングは第6図に準じる。)、DATA線の場合、BDIR(I)192, 194により BUS CUP<sub>0</sub>183では BUS<sub>0</sub>180の内容を BUS<sub>1</sub>185へ、

また BUS CUP<sub>1</sub>184では BUS<sub>1</sub>185の内容を BUS<sub>2</sub>188へ中継するようにバスドライバ(図示せず)が設定される。従って、BUS<sub>0</sub>180に接続された装置から送出されたデータは BUS<sub>0</sub>180→BUS CUP<sub>0</sub>183→BUS<sub>1</sub>185→BUS CUP<sub>1</sub>184→BUS<sub>2</sub>188のルートによりシステム内の全装置に送出される。さらに、BDIR(II)193, 195により RLY線は BUS CUP<sub>0</sub>183では BUS<sub>1</sub>185の内容を BUS<sub>0</sub>180へ、また BUS CUP<sub>1</sub>184では BUS<sub>2</sub>188の内容を BUS<sub>1</sub>185へ中継するようにバスドライバ(図示せず)が設定される。従って受信装置からの応答情報は前記と反対方向のルートにより BUS<sub>0</sub>180に接続された装置で受信することが可能となる。

一方、BUS<sub>2</sub>188に接続された装置からデータ送出する場合は前述したバス方向制御回路の構成により BUS ABT 191からのバスドライバ制御信号192~195は全て"0"信号が BUS CUP 183, 184に送出されるため、前述した BUS<sub>0</sub>180に接続された装置からデータを送出する場

合と逆のルート設定が行われることになり、BUS<sub>2</sub>188に接続された装置から任意の他の装置に対するデータ転送が可能になる。

つぎに、BUS<sub>1</sub>185に接続された装置からデータを送出する場合は、前記のバス方向制御回路の構成により BUS CUP 184に対するバスドライバ制御信号194, 195のみへ"1"信号が送出されるため、DATA線は BUS CUP<sub>0</sub>183において、BUS<sub>1</sub>185の内容が BUS<sub>0</sub>180へ、また BUS CUP<sub>1</sub>184において BUS<sub>1</sub>185の内容が BUS<sub>2</sub>188へ中継されるように設定される。一方、RLY線は BUS<sub>0</sub>180の内容が BUS<sub>1</sub>185へ、また BUS<sub>2</sub>188の内容が BUS<sub>1</sub>185へ中継されるように設定される。従って、BUS<sub>1</sub>に接続された装置からの他の任意の装置に対するデータ転送も可能になる。

本実施例で示した如く、BUS CUP及び BUS ABT内のバス方向制御回路の個数を増加させることにより、複雑な回路構成をとることなく3組以上のバスを結合させて大規模システムのバスを実現す

ることが可能である。

本発明はバスに接続された装置から個別に送出されてバス使用要求信号により該装置の接続位置を認識し、バス使用許可信号によりバス結合回路の中継用バスドライバの制御信号を作成するため、特別な信号を設けることなく複数のバスが必要となる大規模システムにおけるバス制御に利用することができる。又バスの拡張が極めて容易である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の実施例におけるシステム構成図、第2図は従来の実施例におけるバス結合回路の構成図、第3図(a)及び(b)は従来の実施例における制御信号のタイムチャート図、第4図は本発明の第1の実施例のシステム構成図、第5図は第1の実施例におけるバス結合回路(BUS CUP)及びバス使用権決定回路(BUS ABT)の構成図、第6図は第1の実施例における制御信号のタイムチャート図、第7図は第1の実施例における装置からバスに送出される情報内容図、第8図は本発明の第2

の実施例のシステム構成図、第9図は本発明の第3の実施例のシステム構成図である。

50, 51…内部バス、52, 53…中央処理装置、54, 55…主記憶装置、56, 57…入出力装置、58…バス結合回路、59…バス使用権決定回路。

特許出願人

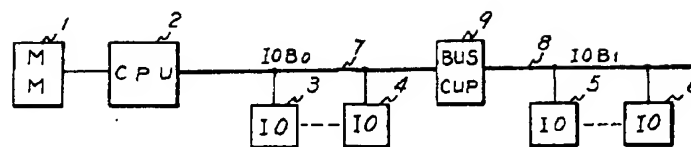
沖電気工業株式会社

日本電信電話公社

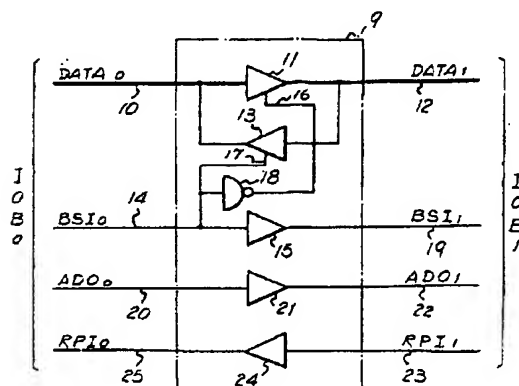
特許出願代理人

弁理士 山 本 恵 一

第1図

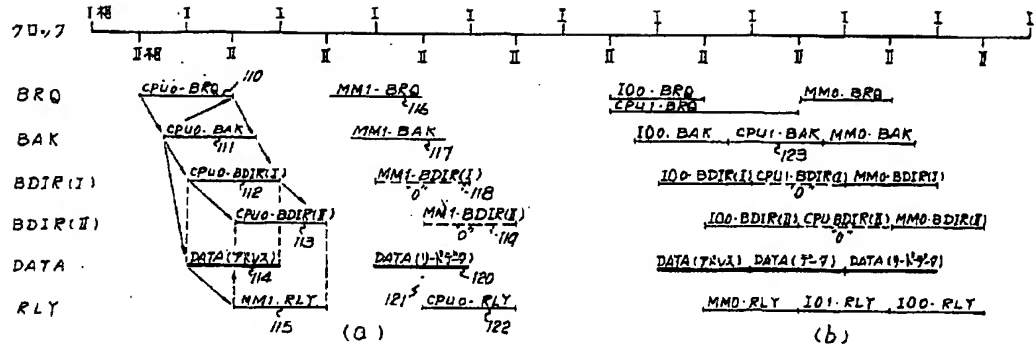


第2図

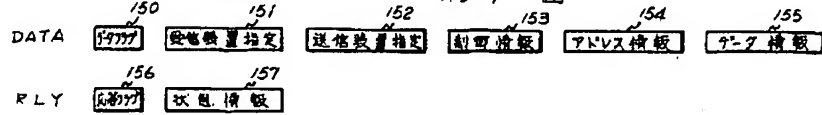




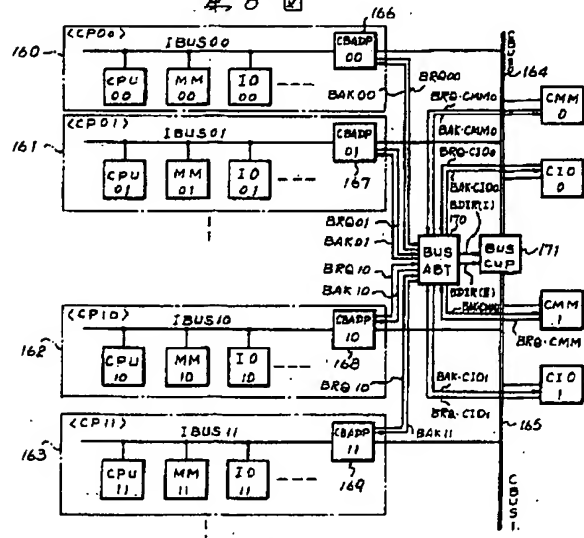
第 6 図



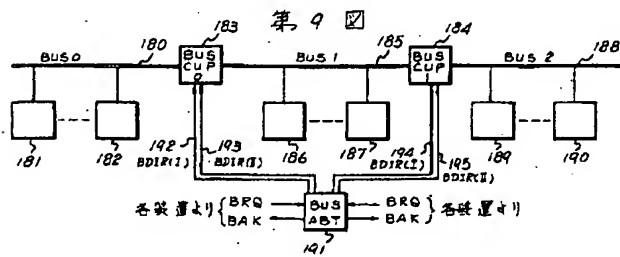
第 7 図



第 8 図



第 9 図



# 平成 1. 7. 4 発行

手 続 補 正 書 (自 発)

平成 元 年 2 月 1 6 日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

## 特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載

昭和 5 7 年特許願第 2 1 5 5 4 9 号(特開 昭 5 9 - 1 0 6 0 2 1 号, 昭和 5 9 年 6 月 1 9 日 発行 公開特許公報 5 9 - 1 0 6 1 号掲載)については特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 6 ( 3 )

Int. Cl. 1	識別記号	庁内整理番号
G 0 6 F 1 3 / 3 6	3 1 0	C - 8 8 4 0 - 5 B

### 1. 事件の表示

昭和 5 7 年特許願第 2 1 5 5 4 9 号

### 2. 発明の名称

バス構成方式

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称

(029) 沖電気工業株式会社

(他 1 名)

### 4. 代理人

住所 千 1 0 5 東京 都 港区 西 新 橋 1 丁 目 5 番 1 2 号  
タンパビル 電話 5 8 0 - 6 5 4 0

氏名 井 理 士 ( 7 4 9 3 )

山 本 恵

### 5. 補正の対象

( 1 ) 明細書の発明の詳細な説明の欄

( 2 ) 図面

### 6. 補正の内容

( 1 ) 明細書第 6 頁第 1 5 行に「BSI.16が」とあるのを「BSI.14が」と補正する。

( 2 ) 同書第 8 頁第 1 行に「データ(図中)」とあるのを「データ転送(図中)」と補正する。

( 3 ) 同書第 1 4 頁第 1 行～第 2 行に「(BUS CUP) 5 9 は」とあるのを「(BUS CUP)、5 9 は」と補正する。

( 4 ) 同書第 1 4 頁第 2 行に「(BRQ) を」とあるのを「(BRQ) を」と補正する。

( 5 ) 同書第 1 5 頁第 9 行に「CPU.・BRQ60」とあるのを「CPU.・BRQ60」と補正する。

( 6 ) 同書第 1 5 頁第 1 1 行に「バス使用要求信号 BRQ」とあるのを「バス使用要求信号 BRQ」と補正する。

( 7 ) 同書第 1 5 頁第 1 4 行に「CPU.・BRP60」とあるのを「CPU.・BRQ60」と補正する。

( 8 ) 同書第 1 6 頁第 1 6 行に「CPU.・BAK66」とあるのを「CPU.・BAK66」と補正する。

( 9 ) 同書第 1 7 頁第 1 4 行～第 1 5 行に「バスドライブ」とあるのを「バスドライバ」と補正する。

( 1 0 ) 同書第 1 7 頁第 1 9 行に「ドライバ」とあるのを「ドライバ」と補正する。

( 1 1 ) 同書第 1 8 頁第 5 行に「IOBUS.51」とあるのを「IBUS.51」と補正する。

( 1 2 ) 同書第 2 0 頁第 1 1 行及び同頁第 1 4 行に「MM.・BRQ63」とあるのを「MM.・BRQ63」と補正する。

( 1 3 ) 同書第 2 0 頁第 1 7 行及び第 2 1 頁第 9 行に「MM.・BRQ62」とあるのを「MM.・BRQ62」と補正する。

( 1 4 ) 同書第 2 2 頁第 6 行及び同頁第 1 2 行に「アンドゲート」とあるのを「ドライバ」と補正する。

( 1 5 ) 同書第 2 3 頁第 1 6 行に「行わたていることを」とあるのを「行われていることを」と補正する。

( 1 6 ) 同書第 2 6 頁第 7 行及び同頁第 1 4 行に「IO.・

## 平成 1. 7. 4 発行

BRQ64」とあるのを「IO。BRQ64」と補正する。

(17) 同書第26頁第7行に「CPU。BRQ61」とあるのを「CPU。BRQ61」と補正する。

(18) 同書第26頁第9行に「入力端子3」とあるのを「入力端子(3)」と補正する。

(19) 同書第26頁第10行に「BRQ65」とあるのを「BRQ64」と補正する。

(20) 同書第28頁第2行に「(BRQ)」とあるのを「(BRQ)」と補正する。

(21) 同書第28頁第3行に「ABP59」とあるのを「ABT59」と補正する。

(22) 同書第28頁第13行に「に、より制御するため」とあるのを「により制御するため」と補正する。

(23) 同書第29頁第6行に「(CMM。1)」とあるのを「(CMM。1)」と補正する。

(24) 同書第29頁第7行に「(CIO。1)」とあるのを「(CIO。1)」と補正する。

(25) 同書第29頁第9行に「(BRQ)」とあるのを「(BRQ)」と補正する。

(26) 同書第29頁第12行に「(BRQ)」とあるのを「(BAK)」と補正する。

(27) 同書第30頁第3行に「介バスに」とあるのを「各バスに」と補正する。

(28) 同書第30頁第15行に「バッファゲート」とあるのを「ドライバー」と補正する。

(29) 同書第30頁第16行に「BUS CUP。BUS」とあるのを「BUS CUP。BUS」と補正する。

(30) 同書第31頁第16行に「CPU184」とあるのを「CPU。184」と補正する。

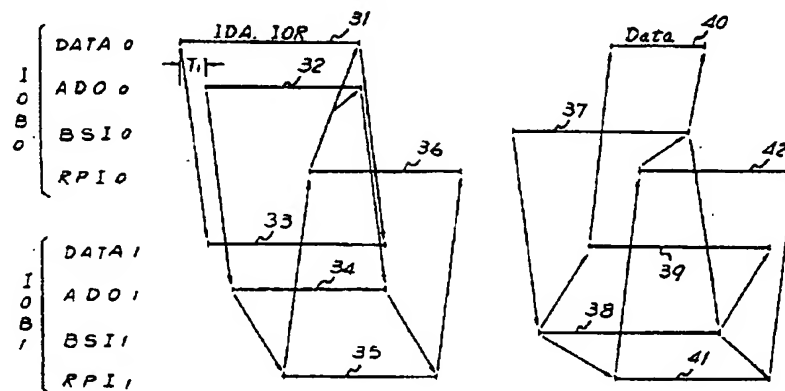
(31) 同書第33頁第6行に「BUS CUP184」とあるのを「BUS CUP。184」と補正する。

(32) 同書第34頁第3行に「されて」とあるのを「される」と補正する。

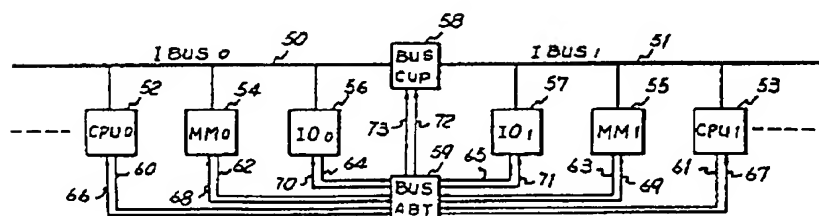
(33) 図面の第3図、第4図及び第6図を別紙のとおり補正する。

以 上

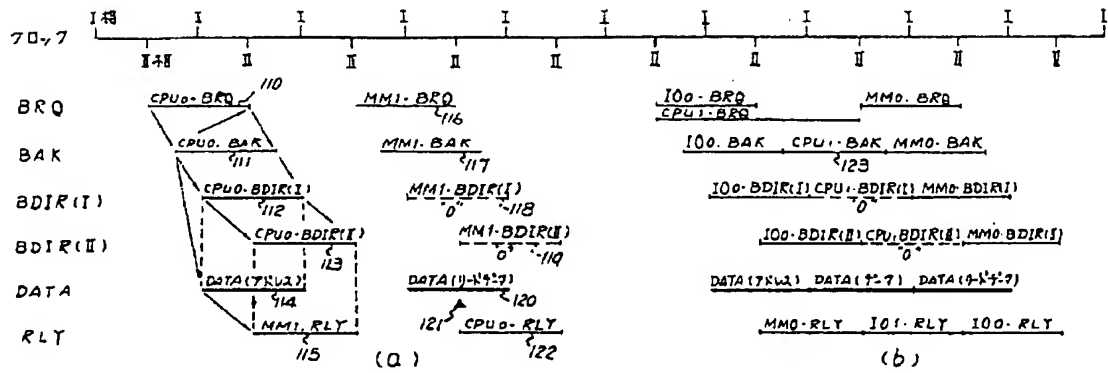
(a) 第3図 (b)



第4図



## 第 6 図



## 第 7 図

